

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/CN04/001452

International filing date: 14 December 2004 (14.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: CN  
Number: 200410005145.7  
Filing date: 04 February 2004 (04.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2004. 02. 04

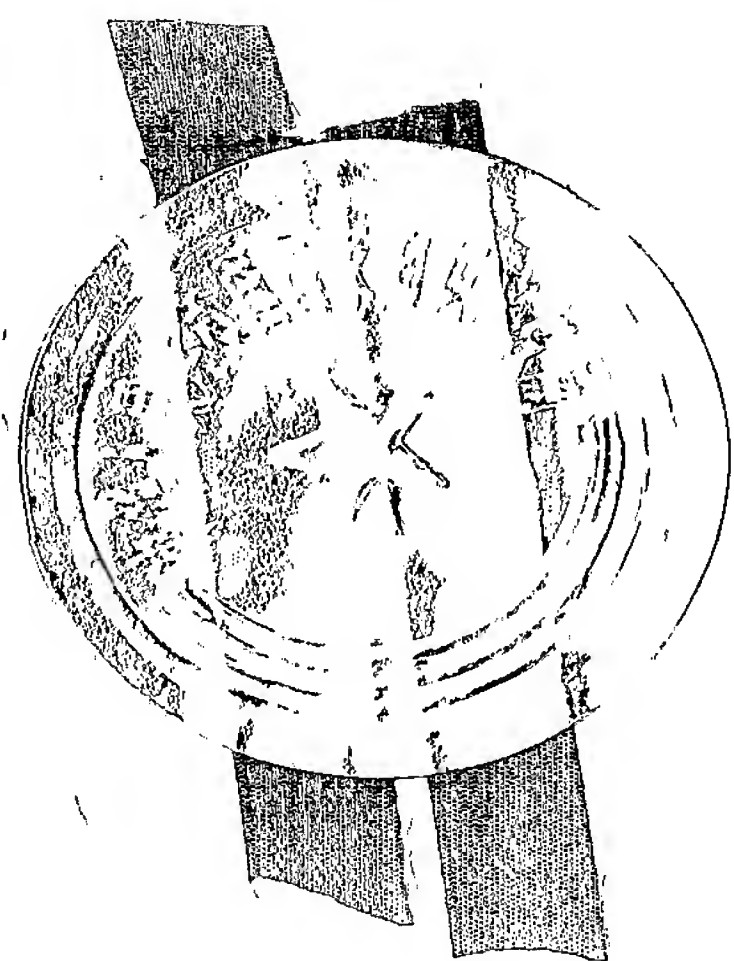
申 请 号： 200410005145.7

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 一种系统开销的处理方法及装置

申 请 人： 华为技术有限公司

发明人或设计人： 肖新华、黄澄宇



中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王 景 川

2005 年 1 月 11 日

# 权利要求书

1、一种系统开销的处理方法，其特征在于，所述方法包括：

A、设定系统开销串行总线的帧结构；

5 B、接收信号时，由所述系统开销串行总线将分离出的系统开销传送到所述系统的开销处理单元；

C、发送信号时，由所述系统开销串行总线将需要发送的系统开销传送到所述系统的信号处理单元。

2、根据权利要求1所述的系统开销的处理方法，其特征在于，所述方法还包括：利用字节间插复用方式调整所述系统开销串行总线的速率。

10 3、根据权利要求1所述的系统开销的处理方法，其特征在于，所述步骤B和步骤C包括：将并行的系统开销转换成串行的系统开销，利用系统开销串行总线传送。

4、根据权利要求1所述的系统开销的处理方法，其特征在于，所述步骤A包括：设定系统开销的校验方式，在所述开销串行总线发送端产生  
15 校验码，在所述开销串行总线接收端进行所述校验码校验。

5、根据权利要求1所述的系统开销的处理方法，其特征在于，所述系统开销串行总线的帧结构包括：语音通路信息、用户通路信息、通信通路信息、自动保护倒换信息、校验码信息。

20 6、根据权利要求1或3所述的系统开销的处理方法，其特征在于，所述步骤B包括：

B1、从接收信号中分离出并行的开销数据；

B2、根据所述分离出的并行的开销数据、以及对应的随路时钟和帧头信息，按照所述设定的系统开销串行总线的帧格式，转换所述并行的开销数据为串行开销数据帧；

B3、根据所述设定的系统开销的校验方式在所述串行开销数据帧中插入校验码信息；

B4、将插入校验码信息后的串行开销数据帧传送到所述系统的开销处理单元；

5 B5、所述系统的开销处理单元根据所述接收的串行开销数据帧中校验码信息检测所述系统开销。

7、根据权利要求1或3所述的系统开销的处理方法，其特征在于，所述步骤C包括：

C1、由所述系统的开销处理单元产生并行的开销数据；

10 C2、根据所述产生的并行的开销数据、以及对应的随路时钟和帧头信息，按照所述设定的系统开销串行总线的帧格式，转换所述并行的开销数据为串行开销数据帧；

C3、根据所述设定的系统开销的校验方式在所述串行开销数据帧中插入校验码信息；

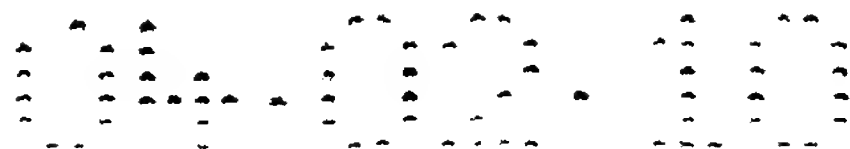
15 C4、将插入校验码信息后的串行开销数据帧传送到所述系统的信号处理单元；

C5、所述系统的信号处理单元根据所述接收的串行开销数据帧中校验码信息检测所述系统开销。

8、一种系统开销的处理装置，其特征在于，所述装置包括：

20 信号处理装置，用于分离接收信号中的开销和业务信息，并且合成发送信号中的开销和业务信息；

开销处理装置，通过串行数据总线耦合到所述信号处理装置，用于接收信号时处理所述信号处理装置中分离出的系统开销，以及发送信号时插入系统开销。



9、根据权利要求8所述的系统开销的处理装置，其特征在于，所述信号处理装置包括：

开销存储装置，用于存储开销数据；

5 开销输入/输出装置，耦合到所述开销存储装置，用于输入/输出并行的开销数据；

上层开销转换装置，耦合到所述开销输入/输出装置，用于将下行的并行开销数据转换成串行帧结构开销数据，同时产生帧校验码，并将插入的串行帧结构开销数据转换成并行开销数据，同时进行帧开销校验。

10 10、根据权利要求8所述的系统开销的处理装置，其特征在于，所述开销处理装置包括：

下层开销转换装置，用于将下行的串行帧结构开销数据转换成并行开销数据，同时进行帧开销校验，并将插入的并行开销数据转换成串行帧结构开销数据，同时产生帧校验码；

15 开销接收/发送装置，耦合到所述下层开销转换装置，用于接收/发送并行的开销数据。

## 一种系统开销的处理方法及装置

## 技术领域

5 本发明涉及通信技术领域，具体涉及一种系统开销的处理方法及装置。

## 背景技术

10 目前，SDH（同步数字体系）/SONET（同步光网络）技术以其大容量、标准化、完善的网络管理功能、强大的组网能力、高性能网络自愈能力等优势在接入网传输的主干层得到广泛的应用，成为传输光纤化的主流方向。

从 SDH 结构上看，SDH 是由众多连接在一起的节点所组成的，各节点间的连接又包括不同的连接段。从传输速率上看，SDH 分为 STM-1、  
15 STM-4、STM-16、STM-64、STM-256，更高速率等级还没有定义，其间速率关系成整数 4 倍上升，STM-1 的速率为基准速率。SDH 的帧结构如图 1 所示。在一个 STM-1 帧结构中，包含了 9 行，每一行长 270 字节，其中最开始的 9 行 9 列字节（除第 4 行的 9 个字节）为 SOH（段开销）。SOH 的作用是为了保证 SDH 网络的运行、管理和维护，SOH 并不对应特定的传输段，并且在到达某一节点后，不再随原来的数据净荷继续传送。  
20 SDH 的净荷数据在 STM-1 中是以所谓的虚容器来承载和传输的。虚容器为 SDH 中的一个基本单位，对于不同的净荷容量，又有不同的定义。POH 主要负责虚容器在传输过程中的报警监控和性能监控，其传输的有效范围是端到端的。



通常，在 SDH/SONET 系统中，开销处理装置结构如图 1 所示，当光接口单元接收到 SDH/SONET 信号后，进行光电转换，然后进入信号处理模块，SDH/SONET 的信号处理模块将开销和业务分离，提取 SOH/POH，通过专用开销总线输出到开销处理单元进行处理；当信号发送时，需要发送的开销字节也将会由专用开销总线送入信号处理模块，与来自业务处理模块的业务流合成为 SDH/SONET 信号，经过电光转换模块送入到光纤中去。由于开销字节承担着 SDH/SONET 系统的 O&A&M（运行、管理、维护）功能，所以如何将开销字节及时和安全可靠地由信号模块传送到开销处理模块变得十分重要。目前，此开销总线形式没有具体的协议进行规定，业界均按照各自的规范进行定义，其开销处理流程如图 2 所示，从图 2 中可以看出，系统时钟、数据和帧信号必须同时穿过系统母板才能进行同步，即需要随路的时钟和帧信号，否则无法进行数据接收定位，这样会使得系统母板的总线数目很多，增加了设计的复杂性和难度；同时在数据传送过程中无法进行误码检测，不利于系统故障的定位，因此无法保证系统的安全性。

## 发明内容

本发明的目的是利用串行开销总线替代并行开销总线，以降低设计难度，并保证开销总线的安全。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

一种系统开销的处理方法，所述方法包括：

A、设定系统开销串行总线的帧结构；

B、接收信号时，由所述系统开销串行总线将分离出的系统开销传送到所述系统的开销处理单元；

C、发送信号时，由所述系统开销串行总线将需要发送的系统开销传送到所述系统的信号处理单元。

所述方法还包括：利用字节间插复用方式调整所述系统开销串行总线的速率。

所述步骤B和步骤C包括：将并行的系统开销转换成串行的系统开销，利用系统开销串行总线传送。

5 所述步骤A包括：设定系统开销的校验方式，在所述开销串行总线发送端产生校验码，在所述开销串行总线接收端进行所述校验码校验。

所述系统开销串行总线的帧结构包括：语音通路信息、用户通路信息、通信通路信息、自动保护倒换信息、校验码信息。

所述步骤B包括：

10 B1、从接收信号中分离出并行的开销数据；

B2、根据所述分离出的并行的开销数据、以及对应的随路时钟和帧头信息，按照所述设定的系统开销串行总线的帧格式，转换所述并行的开销数据为串行开销数据帧；

15 B3、根据所述设定的系统开销的校验方式在所述串行开销数据帧中插入校验码信息；

B4、将插入校验码信息后的串行开销数据帧传送到所述系统的开销处理单元；

B5、所述系统的开销处理单元根据所述接收的串行开销数据帧中校验码信息检测所述系统开销。

20 所述步骤C包括：

C1、由所述系统的开销处理单元产生并行的开销数据；

C2、根据所述产生的并行的开销数据、以及对应的随路时钟和帧头信息，按照所述设定的系统开销串行总线的帧格式，转换所述并行的开销数据为串行开销数据帧；



C3、根据所述设定的系统开销的校验方式在所述串行开销数据帧中插入校验码信息；

C4、将插入校验码信息后的串行开销数据帧传送到所述系统的信号处理单元；

5 C5、所述系统的信号处理单元根据所述接收的串行开销数据帧中校验码信息检测所述系统开销。

本发明还提供了一种实现上述方法的装置，所述装置包括：

信号处理装置，用于分离接收信号中的开销和业务信息，并且合成发送信号中的开销和业务信息；

10 开销处理装置，通过串行数据总线耦合到所述信号处理装置，用于接收信号时处理所述信号处理装置中分离出的系统开销，以及发送信号时插入系统开销。

所述信号处理装置包括：

开销存储装置，用于存储开销数据；

15 开销输入/输出装置，耦合到所述开销存储装置，用于输入/输出并行的开销数据；

上层开销转换装置，耦合到所述开销输入/输出装置，用于将下行的并行开销数据转换成串行帧结构开销数据，同时产生帧校验码，并将插入的串行帧结构开销数据转换成并行开销数据，同时进行帧开销校验。

20 所述开销处理装置包括：

下层开销转换装置，用于将下行的串行帧结构开销数据转换成并行开销数据，同时进行帧开销校验，并将插入的并行开销数据转换成串行帧结构开销数据，同时产生帧校验码；

25 开销接收/发送装置，耦合到所述下层开销转换装置，用于接收/发送并行的开销数据。

由以上本发明提供的技术方案可以看出，本发明可以保证开销在信号处理模块和开销处理模块之间的安全传递，通过规定开销总线的成帧格式和校验方式，当开销在信号处理模块和开销处理模块之间的传递总线出现故障时，可以方便地进行故障定位和评估故障的严重程度。同时，通过字节间插方式保证了多路开销的正确传递，有效提高了开销总线的传输速率。

### 附图说明

图1是现有技术中开销处理装置结构示意图；

图2是现有技术中开销处理流程图；

图3是SDH帧结构；

图4是本发明系统开销的处理装置在SDH/SONET系统中的结构示意图；

图5是图4中所示的本发明装置的组成结构示意图；

图6是本发明系统开销的处理方法流程图；

图7是利用本发明方法处理多路开销时8M串行开销的时序图。

### 具体实施方式

本发明的核心在于通过规定开销总线的成帧格式和校验方式，不需要时钟和帧信号的随路传送即可保证开销数据的正确传输，减少总线数目，简化系统设计，同时通过多路字节间插方式保证开销总线的时隙复用，提高开销总线的传输速率。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明，下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

首先介绍一下开销在SDH帧中的位置，对照图3所示的SDH帧结构，以STM-1为例表示如下表：

表1:

A1	A1	A1	A2	A2	A2	C1			J1
B1			E1			F1			B3
D1			D2			D3			C2
AU-PTR									G1
B2	B2	B2	K1			K2			F2
D4			D5			D6			H4
D7			D8			D9			F3
D10			D11			D12			K3
S1					M1	E2			N1

- 5 段开销的前3行为再生段开销（RSOH），第5-9行为复接段开销（MSOH）。POH在整个通道中保持不变；RSOH由再生段终端终结，在一个再生段内保持不变；MSOH由复接段设备，如ADM（分插复用器）、SDXC（数字交叉连接设备）终结，在一个复接段内不变。SDH帧传输时按由左到右，由上到下的顺序排成串型码流依次传输，帧中的每一个字节在传输时的位置是固定的。
- 10

段开销和通道开销各字节功能如下：

A1、A2 为帧定位字节。其中：A1=11110110；A2=00101000，一帧中有 48 个帧定位比特。

- 15 B1、B2、B3 为误码监测字节。其中：B1 为再生段误码监测，偶校验的比特间插奇偶校验 8 位码（BIP-8 码）；B2 为复接段误码监测，BIP-24 码；B3 为通道误码监测。

C1、C2 为标记符号字节，其中：C1 为 STM 识别符，识别每个 STM-1 信号在 STM-N 复用信号中的位置；C2 为信号指示标记，标明 VC

(虚容器)中映射的是 ATM (异步传输模式) 信元、FDDI (光纤分布数据接口)、MAN (城域网) 或者某种 PDH (准同步数字体系) 信号。

D1 至 D12 为数据通信通路 (DCC), 构成 SDH 管理网 (SMN) 的传送链路, 其中: D1 至 D3 为 192kbps 的数据通道, 用于再生段。D4 至 D12 为 576kbps 的数据通道, 用于复用段。

E1、E2 提供两路 64kbps 的公务联络语音通路, 其中: E1 在再生段终端接入; E2 在复用段终端接入。

F1、F2、F3 为用户通路, 为特定维护目的提供临时的数据 / 语声通路。

G1: 通道状态字节。

H4: TU 位置指示字节, 指示当前 TU 帧在 TU 复帧中的位置。

J1: 用于跟踪通道连接状态, 在 J1 中重复发送高阶通道接入点识别符, 以使接收终端能根据 J1 确认与发送终端处于连接状态。

K1、K2、K3 用于自动保护倒换, 专用于保护目的的 APS (自动保护倒换) 信令信道。

S1: 用于传送同步状态信息。

M1: 为复用段远端差错指示字节。

N1: 用于提供高阶通道的串接监视 (TCM) 功能。

在系统开销处理中, 为了简化系统总线数目, 保证开销总线的安全, 本发明中采用串行开销总线来传送开销数据, 如图 4 所示。通过规定串行开销总线的成帧格式和校验方式, 保证信号处理装置和开销处理装置之间的通信方式以及开销传送的正确性。每个 STM-1 以 2M 输出开销, 开销总线格式如下:

表 2:

时隙 位置	字节 名称	时隙 位置	字节 名称	时隙 位置	字节 名称	时隙 位置	字节 名称
00	E1	08	K2	16	D10	24	可配置
01	F1	09	D4	17	D11	25	可配置
02	D1	10		18	D12	26	可配置
03	D2	11	D5	19		27	可配置
04	D3	12	D6	20	E2	28	可配置
05		13	D7	21	可配置	29	可配置
06		14	D8	22	可配置	30	可配置
07	K1	15	D9	23	可配置	31	可配置

其中，各时隙中字节的定义与表 1 中相同名称的字节定义相同；可配置字节为段开销中任意字节的提取和插入，相应位置可通过寄存器进行设置。

在 SDH/SONET 系统中，当光接口单元接收到 SDH/SONET 信号后，进行光电转换，然后进入信号处理模块，信号处理模块将开销和业务分离，然后将分离出的开销字节按照上述格式串行传送到开销处理单元进行处理。同样，在信号发送时，将需要发送的开销字节按照上述格式串行送入信号处理模块，与来自业务处理模块的业务流合成为 SDH/SONET 信号，经过电光转换模块送入到光纤中。

虽然定义了上述格式的串行开销帧结构，但本发明并不局限于上述帧结构，本技术领域人员应该知道，该串行帧结构可以有多种变化和变形，所有这些变化和变形都应涵盖在本发明的保护范围之内。



为了实现串行开销总线来传送开销数据，本发明系统开销的处理装置如图 5 所示。其中，

信号处理装置中的开销存储装置由接收开销存储器 511 和发送开销存储器 521 组成，分别用于存储接收开销和发送开销数据。开销输入/输出装置由开销输出装置 512 和开销输入装置 522 组成，分别用于输出和输入并行的开销数据。上层开销转换装置由上层开销并/串转换装置 513 和上层开销串/并转换装置 523 组成，分别用于将下行的并行开销数据转换成串行帧结构开销数据，同时产生帧校验码，并将插入的串行帧结构开销数据转换成并行开销数据，同时进行帧开销校验。

开销处理装置中的下层开销转换装置由下层开销串/并转换装置 514 和下层开销并/串转换装置 524 组成，分别用于将下行的串行帧结构开销数据转换成并行开销数据，同时进行帧开销校验，并将插入的并行开销数据转换成串行帧结构开销数据，同时产生帧校验码。开销接收/发送装置由开销接收装置 515 和开销发送装置 525 组成，分别用于接收和发送并行的开销数据。

在信号接收时，信号处理装置将分离出的开销数据存储到接收开销存储器 511 中，开销输出装置 512 从接收开销存储器 511 中提取出开销数据，添加开销对应的时钟及帧头信息，并行输出到上层开销并/串转换装置 513，由上层开销并/串转换装置 513 将接收的并行开销数据转换成上述规定格式的成帧开销数据，并产生帧校验码插入到开销数据帧中，然后将开销数据通过串行总线传送到开销处理装置。开销处理装置收到串行的开销数据后，首先由下层开销串/并转换装置 514 对接收的数据帧进行校验，将校验正确帧转换成并行的帧数据，添加对应的时钟及帧头信息，并行输出到开销输出装置 515，由开销输出装置 515 对系统开销进行相应的处理；对校验错误帧进行开销总线故障定位，并发告警消息。



在信号发送时，开销发送装置 525 将需要插入的系统开销添加开销对应的时钟及帧头信息，并行发送到下层开销并/串转换装置 524 中，由下层开销并/串转换装置 524 将接收的并行开销数据转换成上述规定格式的成帧开销数据，并产生帧校验码插入到开销数据帧中，然后将开销数据通过串行总线传送到信号处理装置。信号处理装置收到串行的开销数据后，首先由上层开销串/并转换装置 523 对接收的数据帧进行校验，将校验正确帧转换成并行的帧数据，添加对应的时钟及帧头信息，并行输出到开销输入装置 522，由开销输入装置 522 将开销数据存储到发送开销存储器 521 中，然后由信号处理装置将开销数据和业务数据合并发送；对校验错误帧进行开销总线故障定位，并发告警消息。

下面结合图 6 所示的流程图对本发明方法作进一步的说明。

在本发明方法中，通过串行总线在系统的信号处理模块和开销处理模块之间传送开销数据，所以首先需要设定系统开销串行总线的帧结构，使串行开销帧结构中包括必要的开销信息，比如：语音通路信息、用户通路信息、通信通路信息、自动保护倒换信息、校验码信息。然后分别将接收和发送的并行开销数据转换成规定格式的串行帧数据，例如可以设置为表 2 所示的帧结构方式。同时还需要设定系统开销的校验方式。例如，可以采用 BIP-8 码校验算法，在串行开销帧结构中插入上一帧的校验码，即在数据源端生成 BIP-8 校验码，在数据宿端检测 BIP-8 校验码，以保证开销的正确传送。将带有校验码的开销数据帧通过串行总线进行传送处理。

开销接收流程包括以下步骤：

步骤 611：从接收信号中分离出并行的开销数据；

步骤 612：根据分离出的并行的开销数据、以及对应的随路时钟和帧头信息，按照设定的系统开销串行总线的帧格式，转换所述并行的开销数据为串行开销数据帧；

步骤613: 根据设定的系统开销的校验方式在串行开销数据帧中插入校验码信息;

步骤614: 将插入校验码信息后的串行开销数据帧传送到系统的开销处理单元;

5 步骤615: 系统的开销处理单元接收串行开销数据帧;

步骤616: 由系统的开销处理单元根据接收的串行开销数据帧中校验码信息检测系统开销。

开销发送流程包括以下步骤:

步骤621: 由系统的开销处理单元产生并行的开销数据;

10 步骤622: 根据产生的并行的开销数据、以及对应的随路时钟和帧头信息, 按照设定的系统开销串行总线的帧格式, 转换并行的开销数据为串行开销数据帧;

步骤623: 根据设定的系统开销的校验方式在串行开销数据帧中插入校验码信息;

15 步骤624: 将插入校验码信息后的串行开销数据帧传送到系统的信号处理单元;

步骤625: 系统的信号处理单元接收串行开销数据帧;

步骤626: 由系统的信号处理单元根据接收的串行开销数据帧中校验码信息检测系统开销。

20

为了提供不同速率的多路光口, 方便用户的组网选择, 在本发明中每个 STM-1 以 2M 输出开销, 多路 STM-1 的开销以字节间插方式输出, 比如, 4 路 STM-1 的开销以 8M 开销总线输出, 在串行开销总线上的数据, 对应每一开销字节都设定为高位在前, 低位在后。同时, 8M 时钟和 8K 帧信号由系统时钟和系统帧信号产生, 如果开销传送时要通过开销交叉分

25

配功能板，考虑到交叉板的时延问题，可根据具体时延长短对 8K 帧信号的帧头做相应调整，以保证串行帧数据的同步。

下面以 8M 开销总线说明本发明中的字节间插总线输出方式：

8M 开销由 4 路 2M 开销按照字节间插组成，分别定义为 A、B、C、  
5 D，如果单板只有一个光口，可以规定占用 A 路，B、C、D 路用于透传其他开销或保留不用，如果单板有两个光口，可以规定占用 A、B 路，C、D 路用于透传其他开销或保留不用。开销总线格式如下：

表 3：

时隙位置	字节名称	时隙位置	字节名称
00 : [A: D]	E1	16 : [A: D]	D10
01 : [A: D]	F1	17 : [A: D]	D11
02 : [A: D]	D1	18 : [A: D]	D12
03 : [A: D]	D2	19 : [A: D]	
04 : [A: D]	D3	20 : [A: D]	E2
05 : [A: D]		21 : [A: D]	可配置
06 : [A: D]		22 : [A: D]	可配置
07 : [A: D]	K1	23 : [A: D]	可配置
08 : [A: D]	K2	24 : [A: D]	可配置
09 : [A: D]	D4	25 : [A: D]	可配置
10 : [A: D]		26 : [A: D]	可配置
11 : [A: D]	D5	27 : [A: D]	可配置
12 : [A: D]	D6	28 : [A: D]	可配置
13 : [A: D]	D7	29 : [A: D]	可配置
14 : [A: D]	D8	30 : [A: D]	可配置
15 : [A: D]	D9	31 : [A: D]	ID

10 其中，各时隙中字节的定义与表 1 中相同名称的字节定义相同；可配置字节为段开销中任意字节的提取和插入，相应位置可通过寄存器进行设置。

将时隙 A-31 作为单板光口类型标志；将时隙 B-31 作为单板光口数目标志；将 D-31 作为 BIP-8 的校验位置。

例如，8M 串口的 ID 可以规定如下：

表 4:

单板光口类型	A-31	B-31
单光口	55	0X01
双光口	A5	0X02
四光口	5A	0X04

上述8M串行开销的时序如图7所示。

由上述可知，如果定义 1 路光口的开销总线速率为  $N \text{ Mbit/s}$ ，那么如果有  $K$  路光口时，采用字节间插的方式可以将开销总线速率提高到  $N \times K \text{ Mbit/s}$ 。

在本发明中，开销的校验按帧进行。在信号接收时，由信号处理装置接收来自主控板、对偶线路板或开销交叉分配功能板的开销，由上层开销转换装置在发送的 8M 开销中插入 BIP-8 码，然后由开销处理装置中的下层开销转换装置进行校验并与校验字节进行对比，发现出错上报软件进行处理；在信号发送时，由开销处理装置接收来自主控板、对偶线路板或开销交叉分配功能板的开销，由下层开销转换装置在发送的 8M 开销中插入 BIP-8 码，然后由信号处理装置中的上层开销转换装置进行校验并与校验字节进行对比，发现出错上报软件进行处理。

BIP-8 位填充上一帧的校验值；算法为上一帧输出的全部  $32 \times 4$  个字节的 BIP8 校验值。总线的 BIP8 码对上一帧的所有位（包括上一帧的 BIP8 码）进行校验，用上一帧的意义是避免数据线一直常高。用前帧填

充，这样可以保证参加校验的比特数目是偶数个。全高时校验结果是 0，同时校验位置上的值为 1，这样即可识别校验出错。

当出现 LOS (SDH/SONET 信号丢失) 和 LOF (SDH/SONET 信号帧丢失) 时，需要将 A-31/B-31 按照规定值送出，以进行故障定位。此时，

5 D-31 的 BIP-8 校验字节需要继续给出；K1 和 K2 字节按照 0 值输出；其余字节给出固定图案，任何开销字节固定图案要求不能为常 “0x00” 或常 “FF”。

虽然通过实施例描绘了本发明，本领域普通技术人员知道，本发明有许多变形和变化而不脱离本发明的精神，希望所附的权利要求包括这些

10 变形和变化而不脱离本发明的精神。

# 说明书附图

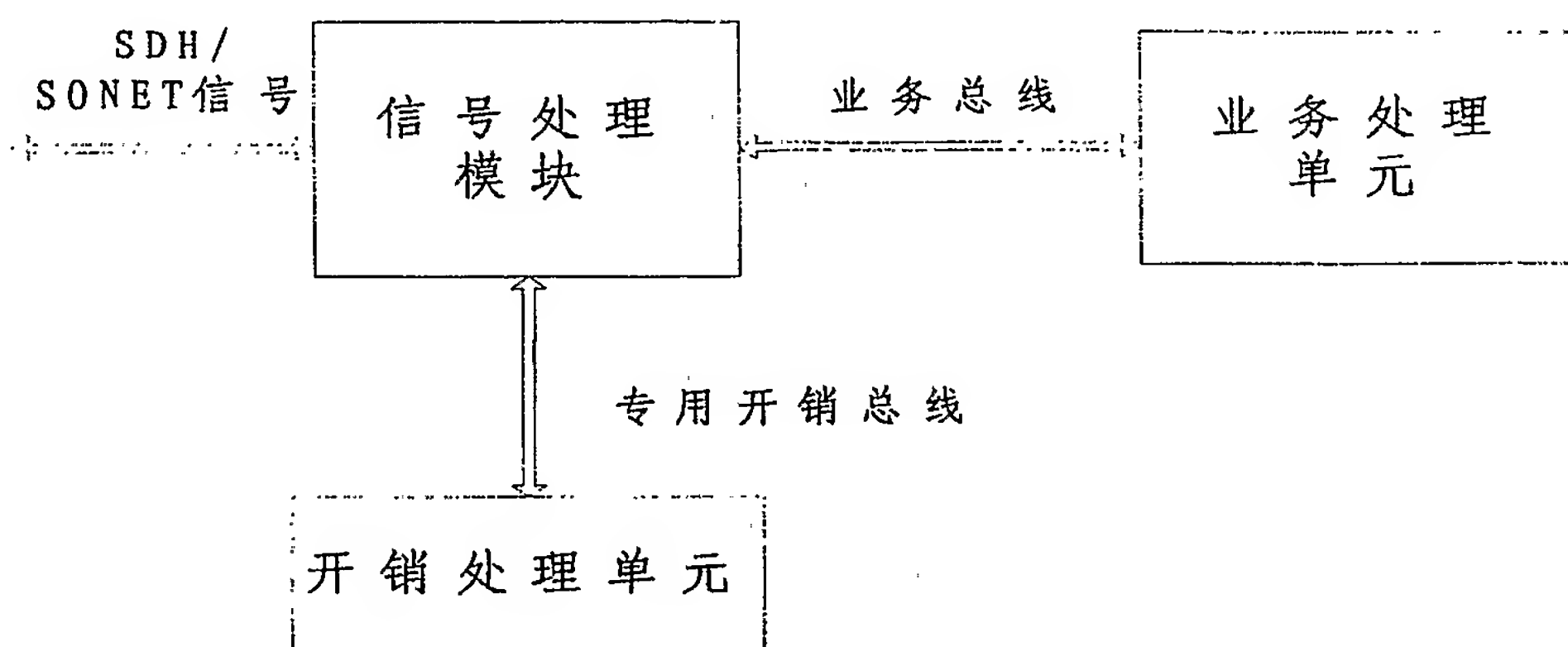


图1



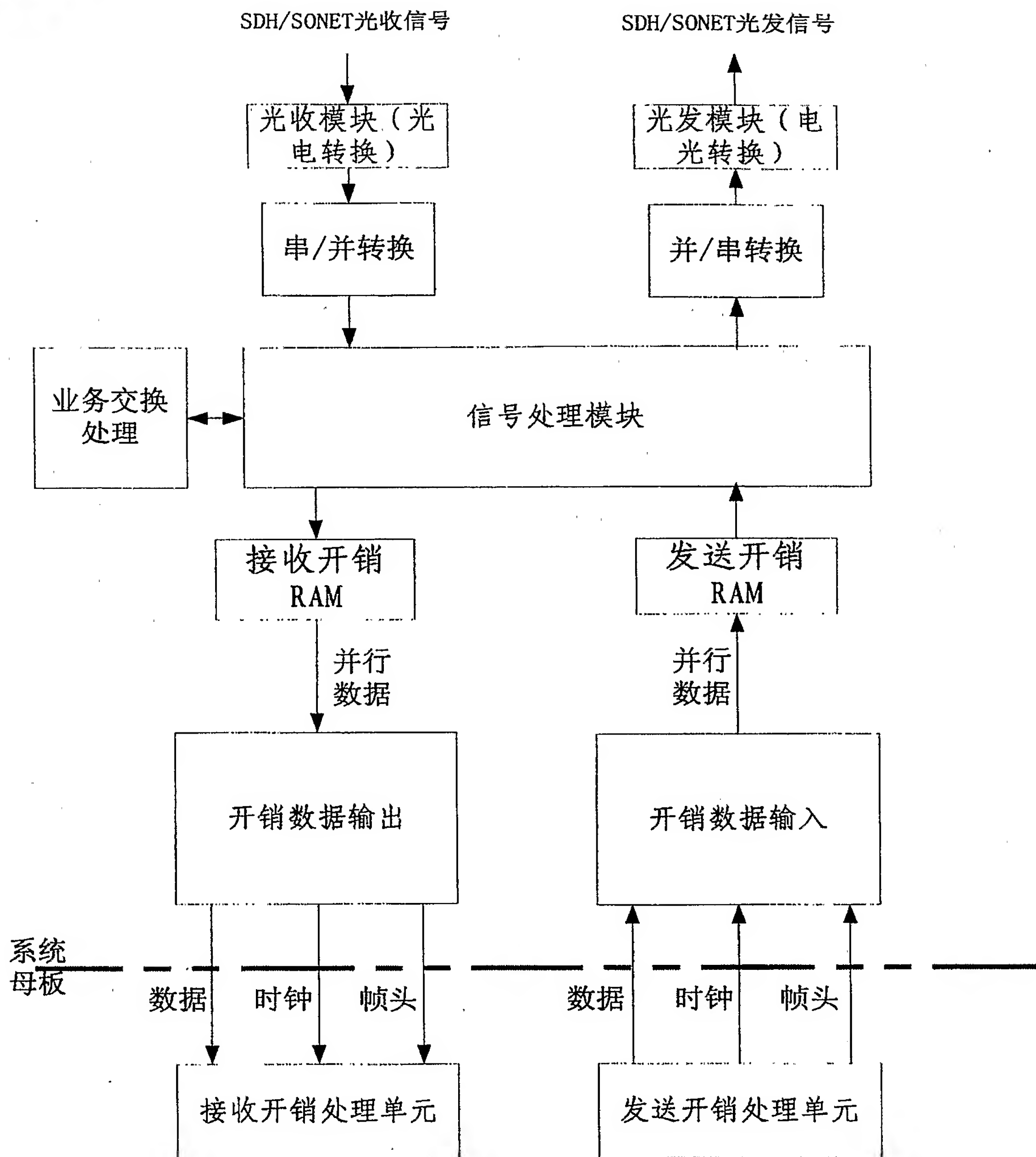


图2

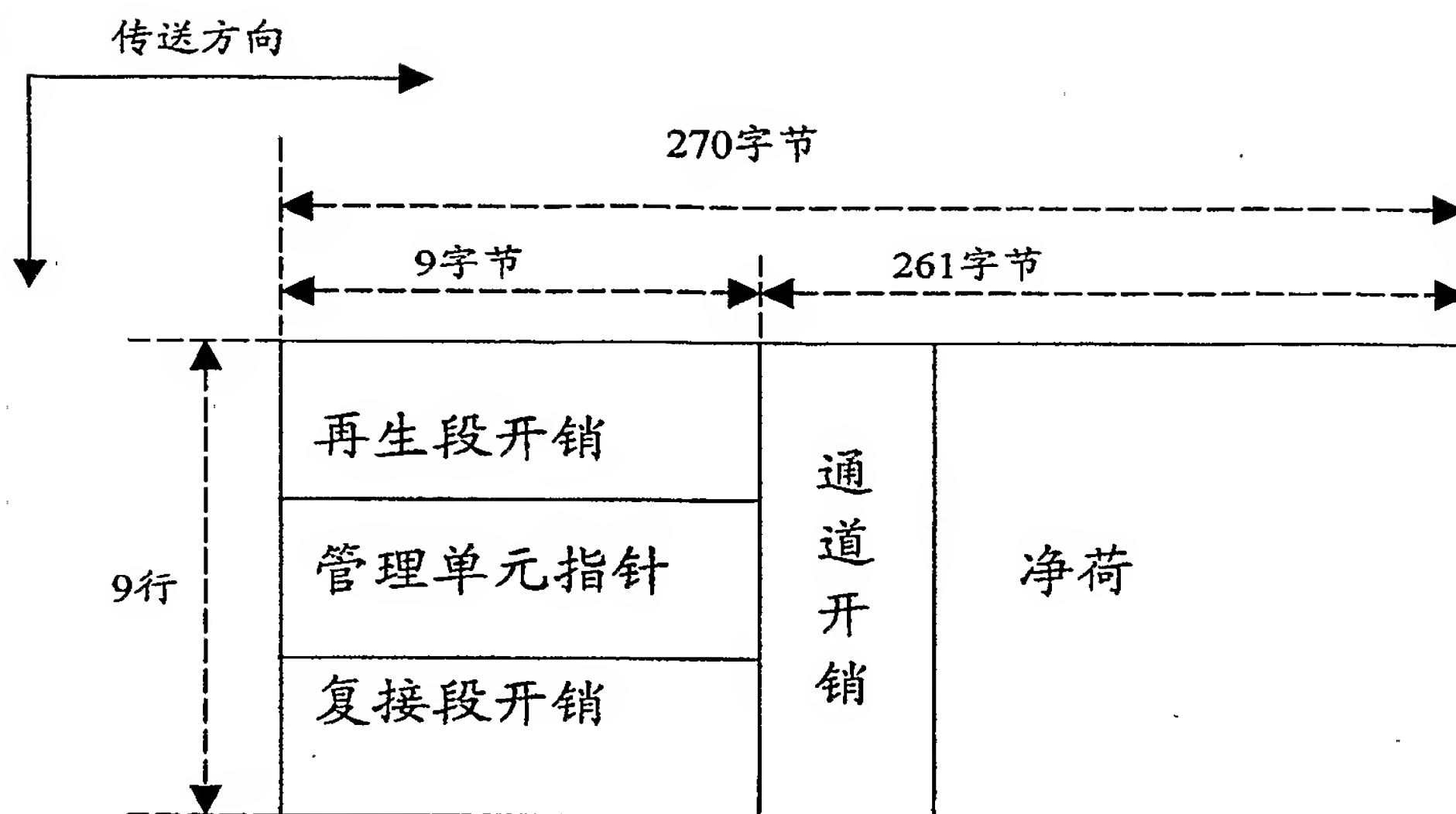


图3

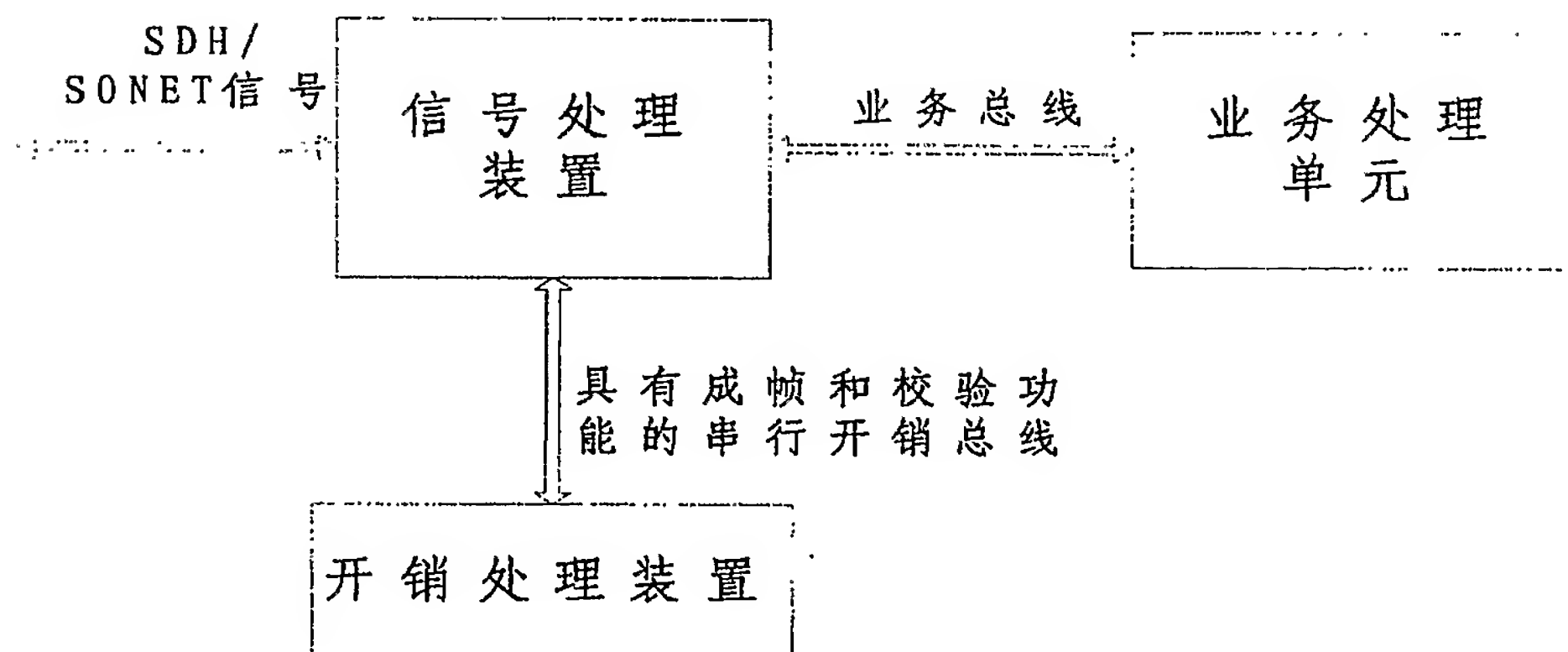


图4

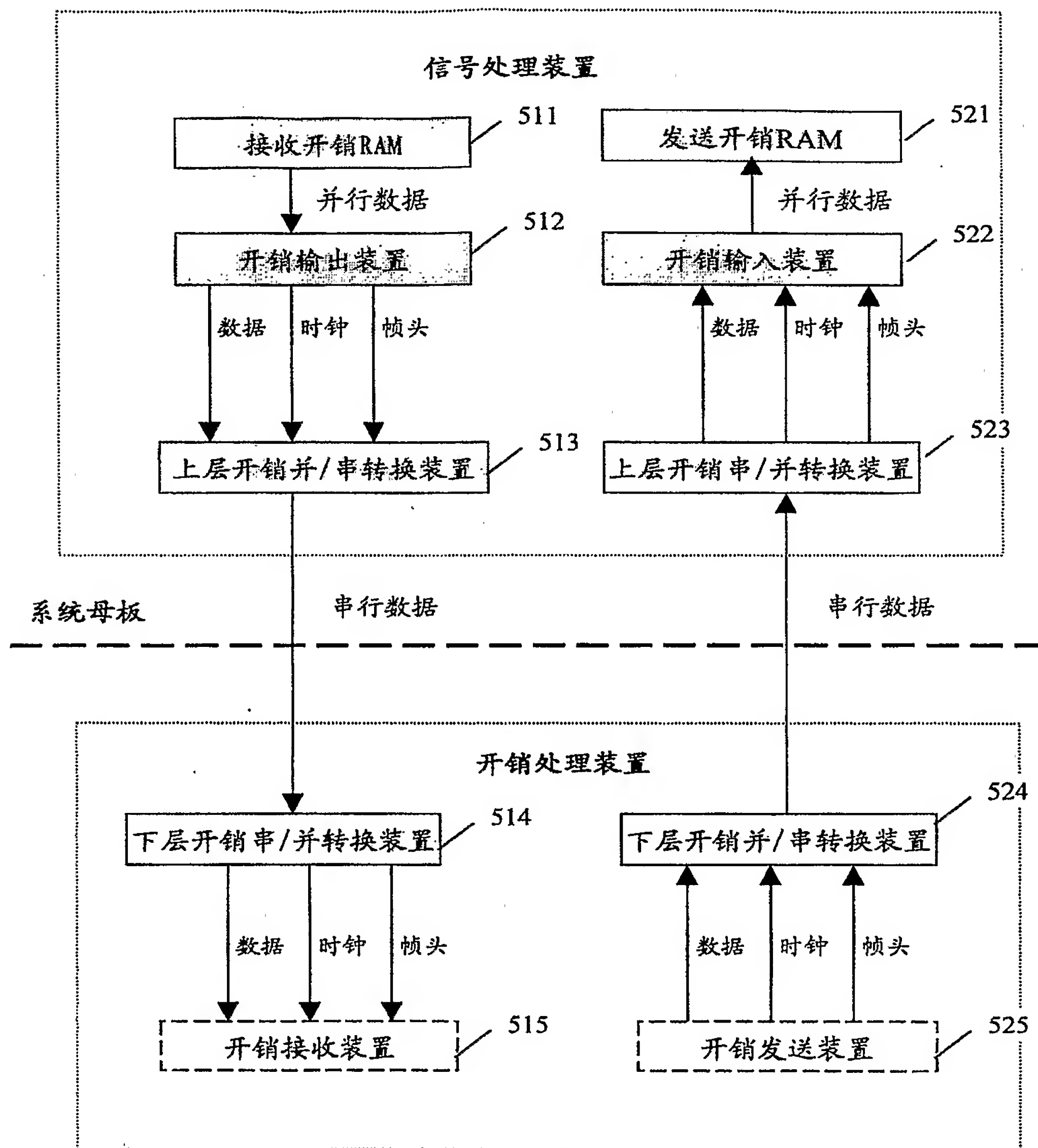


图5

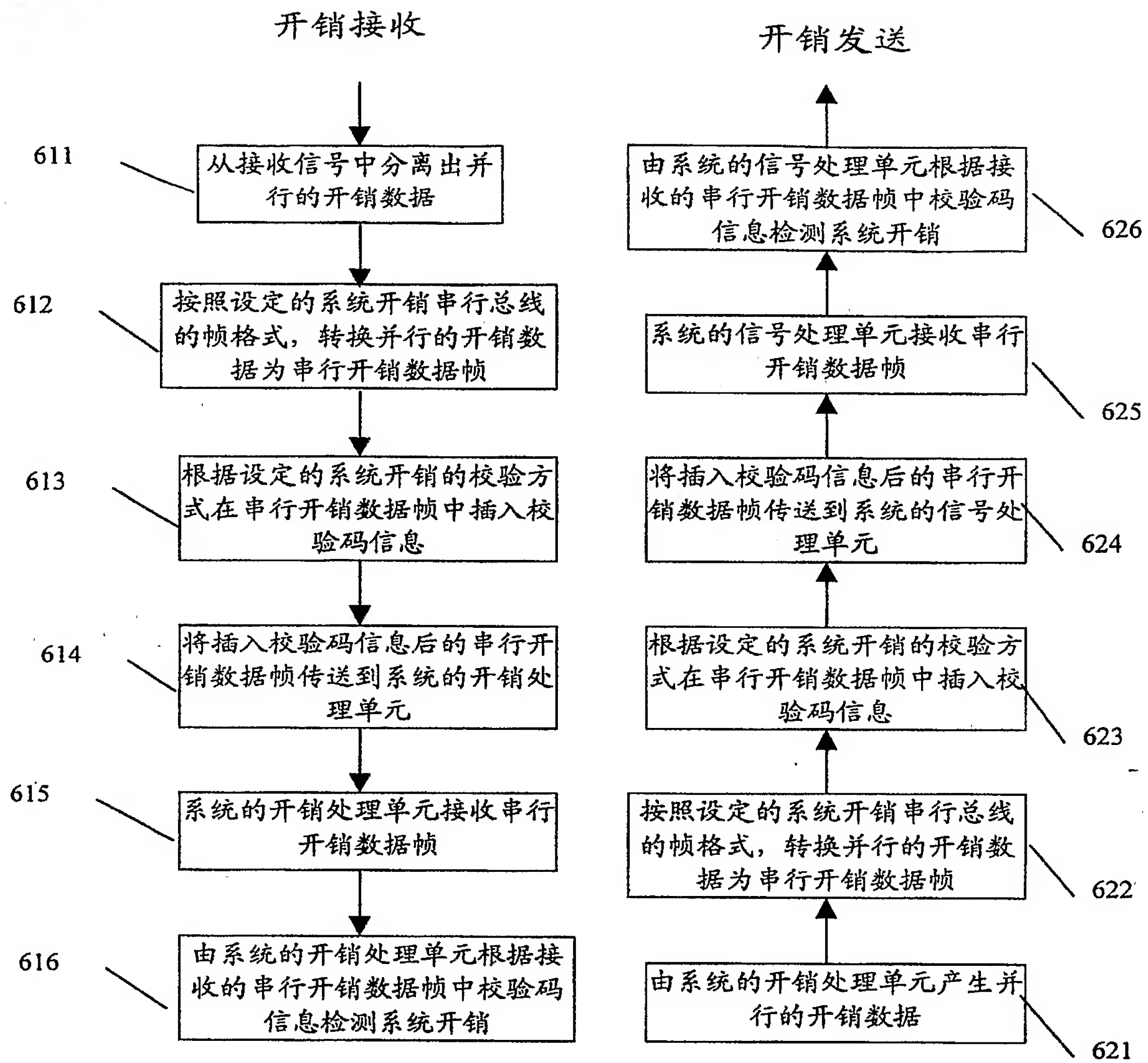


图6

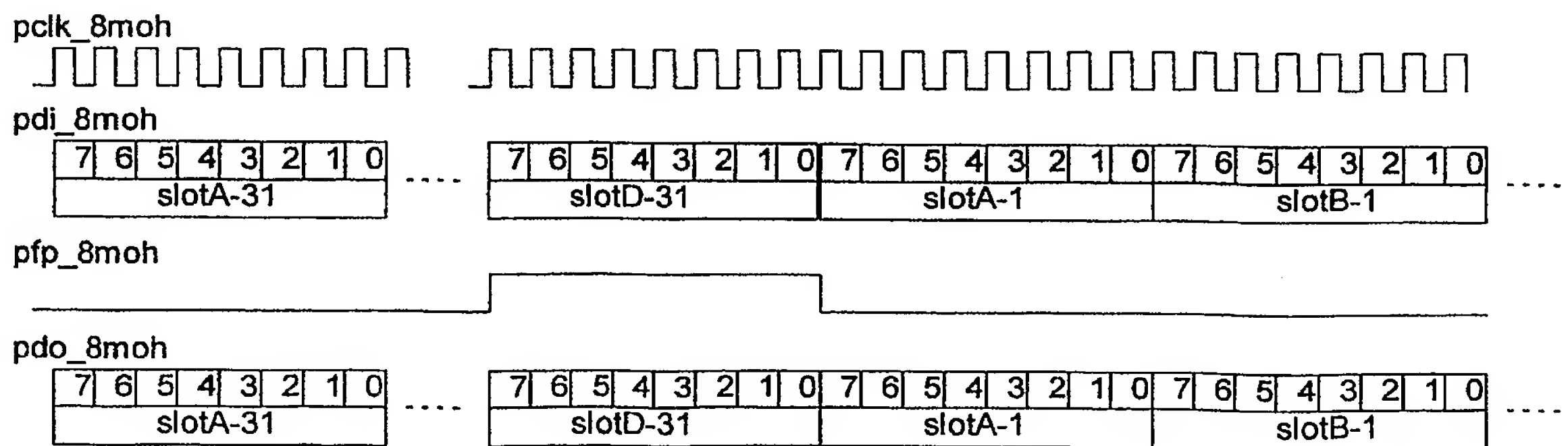


图7